

Le Musée des sciences et de la technologie du Canada
présente

La science du sport

Section 4 L'énergie



MUSÉE DES SCIENCES
ET DE LA TECHNOLOGIE
DU CANADA

Canada

Introduction





L'énergie, ou la capacité d'effectuer un travail, est une notion essentielle à la compréhension des sports. C'est une question dont il faut tenir compte au moment de déterminer non seulement le mode d'approvisionnement en électricité du prochain grand stade, mais aussi les aliments à consommer juste avant un tournoi ou la puissance du coup de pied à donner sur un ballon de soccer pour faire une passe.

La présente section permettra aux élèves d'étudier les différentes formes d'énergie ainsi que d'apprendre la façon dont l'énergie change de forme et pourquoi elle le fait. À l'aide d'expériences, les élèves vont constater que la transformation de l'énergie n'est pas un processus totalement efficace puisqu'il y a toujours une certaine quantité d'énergie qui se convertit en une forme d'énergie moins souhaitable. De plus, ils vont apprendre que l'énergie ne peut être ni créée ni détruite : elle ne peut que se transformer.

La section 4 est divisée de la manière suivante :

- 4.1. Les formes d'énergie
- 4.2. La transformation de l'énergie

Tout au long du guide, les icônes ci-dessous, qui indiquent des éléments clés, vous aideront à vous y retrouver rapidement.

 Activité en classe	 Sujet de discussion ou de rédaction
 Étude approfondie	 Site Web à visiter

Ressources pour la réalisation des activités

Dans plusieurs des activités qui suivent, les élèves doivent effectuer des recherches en ligne. Les fiches de travail requises se trouvent à la fin de la section. À titre d'enseignant, vous pouvez commander par courriel, à l'adresse virt_prog@technomuses.ca, les corrigés des fiches de travail les plus complexes. Veuillez nous accorder une à deux semaines pour répondre à votre demande.

Activités

Activité 4.1. Les formes d'énergie

(De la 4^e à la 7^e année)



L'énergie est la capacité d'effectuer un travail, le terme travail étant défini comme une force agissant sur une distance. L'énergie peut revêtir diverses formes. Il peut s'agir de l'énergie thermique provenant du Soleil, qui réchauffe l'atmosphère et engendre du vent; de l'énergie chimique emmagasinée dans la pile qui actionne un stimulateur cardiaque; ou de l'énergie lumineuse qui permet la croissance des plantes. Les élèves vont étudier les diverses formes d'énergie en faisant des recherches sur les sports et l'activité physique.

Pour en savoir plus sur l'énergie, visitez le site Web se trouvant à l'adresse suivante :

<http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/schoolzone/basesurenergie.cfm>.



Discussion en classe : Demandez aux élèves d'expliquer ce qu'est l'énergie à leur avis. Écrivez leurs idées au tableau et orientez-les vers la conclusion que l'énergie est la capacité d'exercer une force sur une distance. Demandez aux élèves s'ils peuvent nommer diverses formes d'énergie. Écrivez les formes d'énergie nommées au tableau et assurez-vous que les élèves donnent des exemples pour chacune.



Exemples :

Énergie potentielle : Énergie qui peut être emmagasinée en vue d'un travail. Par exemple, si on soulève une balle, cette balle possède de l'énergie potentielle. La gravité est un exemple d'énergie potentielle (appelée « potentiel gravitationnel »).

Énergie cinétique : Énergie du mouvement. Plus un objet se déplace rapidement, plus il possède d'énergie cinétique.

Énergie chimique : Énergie tirée d'une réaction chimique (par exemple, les aliments que nous consommons subissent des réactions chimiques qui fournissent à notre organisme de la chaleur, des éléments nutritifs, etc.).

Énergie musculaire : Énergie emmagasinée dans nos muscles qui permet à ceux-ci d'effectuer des mouvements.

Énergie lumineuse : Énergie que les plantes peuvent utiliser grâce à un processus appelé photosynthèse.

Énergie électrique : Mouvement de charges, comme celui des électrons dans un fil de cuivre.

Étude approfondie (pour les élèves les plus âgés) :

Il est possible de discuter d'autres formes d'énergie. Par exemple, on parle souvent de l'énergie solaire, l'énergie thermique (le rayonnement thermique), l'énergie nucléaire, l'énergie éolienne, l'énergie hydraulique et l'énergie provenant des combustibles fossiles lorsqu'on examine les façons d'alimenter les villes, les maisons et les automobiles en électricité.



Les sources d'énergie constituent une importante question quand vient le moment de planifier de grands événements sportifs, comme ce fut le cas des Jeux olympiques de 2010, à Vancouver. Des athlètes venant du monde entier ont vécu au village olympique pendant toute la durée des jeux. Or, on a conçu le village olympique de Vancouver en ayant l'efficacité énergétique à l'esprit. Par exemple, la chaleur provenant des égouts était captée et utilisée à proximité de sa source pour chauffer des immeubles et l'eau courante.



Pour en savoir plus sur l'utilisation de l'énergie au village olympique, visitez le site Web se trouvant à l'adresse suivante :

<http://cdurable.info/Vancouver-2010-des-Jeux-olympiques-d-hiver-durables-ecologie-Canada,2334.html>.

Les élèves peuvent aussi faire une recherche sur les initiatives visant à économiser l'énergie qui ont été entreprises à différents stades. On peut trouver des renseignements sur de telles initiatives sur le site Web des équipes de sport professionnel résidentes. Exemple :

http://canadiens.nhl.com/club/1_fr/page.htm?id=66258.

Il est à noter que ce ne sont pas toutes les équipes de sport professionnel qui publient cette information.

Nom : _____
Relevé de l'énergie chimique absorbée
 Activité 4.3.1 Partie 3

	Glucides	Protéines	Lipides	Alcool	Autres
Levi					
Sam					
Michael					
Scott					
Michael					
Michael					
Devin					

Partie 1 : L'énergie chimique

Objectif : Montrer que les aliments sont une source d'énergie chimique nécessaire à la vie animale.

Les liens entre les atomes constituant une molécule contiennent de l'énergie chimique. Cette forme d'énergie est emmagasinée dans notre organisme. Nous l'utilisons lorsque nous bougeons ou faisons de l'exercice. Les animaux acquièrent de l'énergie chimique de leurs aliments. L'énergie peut être tirée de molécules comme les glucides, qu'on trouve dans les fruits, le pain, les pâtes, les haricots, les pommes de terre et les produits céréaliers. Les lipides (molécules de gras) ingérés peuvent être emmagasinés dans l'organisme comme source d'énergie à long terme. Lorsque l'organisme en a besoin, il les convertit en sucres, qui peuvent être utilisés par les muscles. On trouve aussi des protéines dans les aliments. Bien qu'elles soient généralement employées comme éléments constitutifs des muscles et des organes, au besoin, elles peuvent aussi être converties en sucres et utilisées comme source d'énergie.

1. Demandez aux élèves de déterminer la source de leur énergie chimique en tenant un relevé des aliments qu'ils consomment pendant une semaine. Ils peuvent remplir la fiche de travail tout au long d'une semaine et en analyser le contenu le lundi suivant.

Demandez ensuite aux élèves ce qu'ils pensent de leurs habitudes alimentaires. Sont-elles saines? Y a-t-il quelque chose qui manque dans leur alimentation?

2. Demandez aux élèves de constituer leur propre guide alimentaire afin d'améliorer leurs habitudes. On peut créer un guide alimentaire personnalisé sur le site Web se trouvant à l'adresse suivante :

<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/food-guide-aliment/myguide-monguide/index-fra.php>.



Relevé de l'énergie chimique absorbée
Activité 4.1.1 - Partie 2

Pour chacun des aliments consommés pendant une même journée, remplissez une rangée du tableau ci-dessous.

Nom de l'aliment	Quantité consommée (portion)	Nombre de calories par portion	Nombre de calories absorbées

La plupart des aliments achetés à l'épicerie portent une étiquette fournissant des renseignements nutritionnels. Cette étiquette indique le nombre de calories (énergie) que contient une portion de l'aliment, ainsi que la taille d'une portion. Demandez aux élèves de calculer le nombre de calories qu'ils consomment par jour. C'est une activité que les élèves pourront plus facilement exécuter pendant la fin de semaine, étant donné qu'ils auront alors le temps de lire l'étiquette de chaque aliment qu'ils consommeront. Il serait bon de demander l'aide des parents, parce que certaines étiquettes sont difficiles à lire, voire à trouver.

3. Demandez aux élèves de remplir la fiche de travail et de dresser la liste de tous les aliments consommés pendant une journée. Cette liste doit inclure la taille des portions, le nombre de calories par portion et le nombre total de calories provenant de chacun des aliments.

Bien qu'ils puissent être intéressants à comparer, les apports caloriques quotidiens peuvent constituer un sujet délicat pour de nombreux élèves. Le but de l'exercice est simplement de faire comprendre que les membres du règne animal (dont les êtres humains) puisent leur énergie dans les aliments, et que la quantité d'énergie varie en fonction des aliments.

Vous pouvez également demander aux élèves de faire le même exercice en utilisant une collation préemballée qu'ils auront apportée de la maison.

Renseignements généraux : les calories et les Calories

La calorie est une unité de mesure de l'énergie. Il en existe deux types : la petite calorie (mot commençant par une minuscule [cal]) et la grande Calorie (mot commençant par une majuscule [Cal]), aussi appelée kilocalorie (kcal). Une petite calorie est la quantité d'énergie nécessaire pour élever d'un degré Celsius la température d'un gramme d'eau. Elle équivaut à peu près à 4,2 joules (le joule étant une autre unité de mesure de l'énergie). La grande Calorie est égale à 1 000 petites calories, soit à 4,2 kilojoules. Lorsqu'on parle d'énergie dans le domaine de l'alimentation, il est utile d'employer les grandes Calories (ou kilocalories) ou les kilojoules puisque ces unités de mesure sont utilisées sur les étiquettes des renseignements nutritionnels des aliments.

Partie 2 : L'énergie potentielle et l'énergie cinétique

Objectif : Comprendre la différence entre l'énergie potentielle et l'énergie cinétique.

Notions de base

L'énergie potentielle est l'énergie emmagasinée dans un objet. En d'autres termes, c'est la capacité d'effectuer un travail à venir. Par exemple, lorsqu'on soulève une balle de terre, la balle a le potentiel de tomber. Plus elle est haute, plus elle possède d'énergie potentielle. Lorsqu'elle tombe, elle perd de l'énergie potentielle à mesure qu'elle s'approche du sol.

L'énergie cinétique est l'énergie que possède un objet en mouvement. Plus un objet se déplace rapidement, plus il possède d'énergie cinétique.

Lorsqu'on tient une balle en l'air, elle ne se déplace pas et n'a aucune énergie cinétique, mais elle possède une grande quantité d'énergie potentielle. Lorsqu'elle tombe, son énergie cinétique s'accroît à mesure que sa vitesse augmente, mais son énergie potentielle diminue.

Démonstration en classe : Tenez une balle de tennis au-dessus de la tête. Demandez aux élèves si la balle se déplace. La réponse est « non ». Par conséquent, elle ne possède pas d'énergie cinétique. Demandez aux élèves si la balle a le potentiel de se déplacer. La réponse est « oui, vers le sol ». La balle possède donc de l'énergie potentielle.

Juste avant de toucher le sol, la balle se déplace très vite, ce qui signifie qu'elle possède une grande quantité d'énergie cinétique. Cependant, étant très près du sol, elle n'a pas beaucoup d'énergie potentielle.



Comme autre démonstration de cette notion, vous pouvez organiser une partie de volleyball. Vous pouvez expliquer que, au cours d'un service ou d'une passe, le ballon suit une trajectoire courbe. Étant donné qu'il se déplace, on dit qu'il possède de l'énergie cinétique. Cependant, chaque fois qu'il est envoyé droit en l'air ou qu'il suit une trajectoire courbe, il y a un moment très bref lorsqu'il a cessé de monter (mais avant d'amorcer sa descente) où il possède très peu d'énergie cinétique verticale, mais beaucoup d'énergie potentielle.

Cette discussion ne constitue qu'une introduction sur l'énergie potentielle et l'énergie cinétique. Les activités pratiques de la prochaine section donneront à votre classe l'occasion d'examiner les façons dont ces deux formes d'énergie peuvent être transférées.

Nom : _____

Les formes d'énergie
Activité 4.1 - Partie 3

Choisissez une technique employée dans votre sport préféré et analysez les formes d'énergie requises pour l'exécuter.

Exemple : Élan du frappeur au baseball

6) Énergie cinétique : Les éléments que le frappeur a consommés et l'énergie qu'il a emporté du moment l'énergie nécessaire pour jouer.

7) Énergie musculaire : Les muscles utilisent l'énergie fournie par les aliments pour produire le mouvement de frappe, qui se traduit sur le marteau, prêt à s'élaner.

8) Énergie potentielle : C'est l'énergie emmagasinée dans le bâton momentané au-dessus de la hauteur à laquelle il entrera en contact avec le ballon.

9) Énergie cinétique : C'est l'énergie du bâton en mouvement autour du corps du frappeur avant de frapper le ballon.

10) Énergie sonore : C'est l'énergie produite par le contact entre le bâton et le ballon.

À votre tour!

Sport : _____

Technique : _____

Forme d'énergie : 1) _____

2) _____

3) _____

Partie 3 : L'énergie dans les sports

Objectif : Comprendre que tout mouvement est une combinaison de différentes formes d'énergie.

Dites aux élèves de choisir une technique employée dans le sport de leur choix. Demandez-leur d'analyser cette technique et d'indiquer les diverses formes d'énergie requises pour l'exécuter.

Exemples de techniques :

- Lancer, au baseball
- Lancer frappé, au hockey
- Revers, au tennis
- Smash, au volleyball
- Plongeon de 3 mètres

Un exemple est présenté sur la fiche de travail.

Emmenez les élèves au gymnase. Demandez-leur d'exécuter quelques techniques choisies et d'analyser les diverses formes d'énergie requises. Vous pouvez demander aux élèves de faire une recherche en ligne sur les techniques. Ils peuvent commencer par consulter les sites Web se trouvant aux adresses suivantes :

<http://www.olympic.org/fr/sports>

<http://www.olympic.ca/fr/>

<http://www.pch.gc.ca/pgm/sc/fed/index-fra.cfm>



Activité 4.2. La transformation de l'énergie

(De la 4^e à la 7^e année)



L'énergie peut se transformer en une autre forme d'énergie, mais elle n'est jamais perdue. Si des fils de cuivre relient une pile à une ampoule, l'ampoule va s'allumer. Dans cet exemple simple, l'énergie chimique emmagasinée dans la pile est transformée en énergie électrique, qui suit les fils jusqu'à l'ampoule, où elle est à son tour transformée en énergie lumineuse et en énergie thermique. Parfois, elle se convertit en formes d'énergie moins désirables, comme la chaleur dans le cas d'une ampoule. Si on utilise une ampoule plus efficace, une plus grande partie de l'énergie électrique sera convertie en lumière, et une moins grande partie sera transformée en chaleur.

Ces notions s'appliquent aussi aux sports. La présente section va permettre aux élèves de découvrir le phénomène du transfert d'énergie en observant et en mesurant les rebonds de plusieurs balles, et en déterminant l'incidence des matériaux sur l'efficacité du transfert d'énergie.

Pour obtenir un complément d'information sur la transformation de l'énergie, visitez le site Web se trouvant à l'adresse suivante :

<http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/schoolzone/basesurenergie.cfm>.



Nom : _____

La transformation de l'énergie
ACTIVÉ 4.2 - Partie 1

Formez une équipe de deux. L'un des membres de l'équipe doit tenir une balle de tennis à 2 mètres du sol et un ruban de mesure. Le « 0 » du ruban de mesure doit se trouver juste au-dessus du sol. Après que la balle a été lâchée, l'autre membre de l'équipe prend note de la hauteur du premier rebond.

Hauteur initiale : _____

Forme d'énergie présente avant la chute de la balle : _____

Forme d'énergie présente juste avant que la balle touche le sol : _____

Essai	Hauteur en mètres du premier rebond
1	
2	
3	
4	

Partie 1 : L'efficacité de la transformation de l'énergie

Objectif : Observer que la transformation d'une forme d'énergie en une autre forme n'est presque jamais 100 % efficace.

Emmenez les élèves dehors ou au gymnase. Donnez le matériel suivant à chaque équipe de deux élèves :

- Balle de tennis
- Ruban de mesure (d'au moins 2 mètres de longueur)

1. Un membre de chaque équipe doit monter sur une chaise et tenir la balle à 2 mètres du sol. Il doit aussi tenir un ruban de mesure à côté de la balle. Le ruban doit être assez long pour toucher le sol.
2. L'autre élève doit rester à côté de son coéquipier et mesurer la hauteur du premier rebond que fait la balle.
3. Les élèves peuvent faire trois ou quatre essais et inscrire leurs résultats sur la fiche de travail.

Après l'activité, discutez avec les élèves des raisons pour lesquelles la balle n'a pas rebondi à sa hauteur initiale (deux mètres). Demandez-leur d'indiquer la façon dont elle a pu perdre cette énergie et en quel type d'énergie celle-ci a pu se transformer.

Lorsque la balle se trouve à deux mètres du sol, elle ne possède pas d'énergie cinétique (elle n'est pas en mouvement), mais elle a de l'énergie potentielle (énergie emmagasinée). Pendant sa chute, son énergie potentielle se transforme en énergie cinétique. Lorsque la balle frappe le sol, elle se comprime et se déforme légèrement, et elle acquiert une autre forme d'énergie potentielle appelée énergie potentielle élastique (le caoutchouc composant la balle essaie de reprendre sa forme initiale). Le même phénomène se produit lorsqu'on appuie sur un ressort. Dès qu'on relâche le ressort, il reprend sa forme initiale.

Au moment où la balle se déforme, il y a frottement entre les molécules de caoutchouc, c'est-à-dire friction. Cette friction élève la température de la balle, ce qui signifie que de l'énergie est transformée en énergie thermique. Cette transformation explique partiellement le fait que la balle ne rebondit pas à sa hauteur initiale et qu'une balle qui rebondit plusieurs fois de suite devient légèrement chaude au toucher.

Le son que produit une balle au rebond est également attribuable à la transformation de l'énergie. En d'autres termes, une partie de l'énergie cinétique est transformée en énergie sonore lorsque la balle frappe le sol.

Partie 2 : L'incidence des matériaux sur le transfert d'énergie

Objectif : Observer le fait que les matériaux ont une incidence sur le transfert d'énergie.

Demandez aux élèves de répéter la même expérience, mais avec divers types de balles. Ils peuvent aussi noter leurs résultats sur la fiche de travail.

Après l'activité, discutez de l'incidence des matériaux composant les balles sur la hauteur du rebond.

Un grand nombre de balles sont faites de chaînes de molécules appelées polymères. Lorsque les balles frappent le sol, les molécules sont comprimées et déformées. Certaines molécules reprennent leur forme initiale très rapidement; d'autres non. Ce sont les propriétés élastiques des chaînes moléculaires qui déterminent si une balle rebondit bien ou non.

Nom : _____
La transformation de l'énergie
 Niveau 4.2 : Partie 2
 Formez une équipe de deux. L'un des membres de l'équipe doit tenir une balle de tennis à 2 mètres du sol et un ruban de mesure. Le « 0 » du ruban de mesure doit se trouver juste au-dessus du sol. Après que la balle a été lâchée, l'autre membre de l'équipe prend note de la hauteur du premier rebond.

Essai	Poids de la balle	Type de balle	Hauteur du rebond en mètres
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Remarque : La température a une incidence sur la façon dont les molécules reprennent leur forme initiale après avoir été comprimées. Congelez une balle de tennis, puis comparez son rebond à celui d'une balle gardée à la température ambiante.

Discussion en classe : Si vous disposez d'un thermomètre à infrarouges (un outil à prix raisonnable, disponible dans plusieurs quincailleries) permettant de mesurer avec une assez grande exactitude la température à la surface d'un objet, vous pouvez demander aux élèves de prendre la température de la balle avant de la faire rebondir et après l'avoir fait rebondir pendant quelques minutes. Ils constateront que la température de la balle a augmenté, signe que de l'énergie s'est perdue sous forme de chaleur.



Nom : _____

La transformation de l'énergie
Activité 4.2.1 - Partie 2

Suivez les instructions ci-dessous pour calculer l'énergie potentielle et l'énergie cinétique d'une balle.

Pour effectuer vos calculs, vous devez connaître les données suivantes :

- Masse de la balle en kilogrammes
- Hauteur en mètres à laquelle la balle est lâchée
- Accélération due à la gravité (la valeur est $9,81 \text{ m/s}^2$ [ou $9,8 \text{ m/s}^2$])
- Masse initiale de la balle = 0 m/s (la balle est au repos)

Énergie potentielle
Utilisez la formule ci-dessous pour calculer l'énergie potentielle :
Énergie potentielle en joules = hauteur x masse x gravité

Énergie cinétique
Pour calculer l'énergie cinétique de la balle, vous devez d'abord calculer la vitesse que la balle atteint (l'énergie cinétique) juste avant de toucher le sol. Voici comment :

Vitesse finale = $\sqrt{2 \times \text{accélération} \times \text{hauteur}} = 2 \times (\text{accélération} \times \text{hauteur})$

Étape 1 : Calculez les valeurs indiquées entre parenthèses :

a) Masse initiale = hauteur = _____

b) Accélération = hauteur = _____ Multipliez cette valeur par 2 : _____

Étape 2 : Additionnez les valeurs obtenues à l'étape 1.

Étape 3 : Ajoutez l'aire calculée, il vous restera encore de la valeur obtenue à l'étape 2.

Partie 3: L'énergie potentielle et l'énergie cinétique (7^e année)

Objectifs : Comprendre la différence entre l'énergie potentielle et l'énergie cinétique. Observer la transformation entre ces deux formes d'énergie. Présenter les équations mathématiques permettant le calcul de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle.

Demandez aux élèves de calculer l'énergie potentielle que possède chaque balle avant d'amorcer sa chute, ainsi que l'énergie cinétique que possède chaque balle juste avant de toucher le sol. Les élèves vont se rendre compte que la quantité d'énergie potentielle précédant la chute est égale à la quantité d'énergie cinétique juste avant le contact avec le sol.

Cette activité va permettre aux élèves de visualiser la transformation de l'énergie.

Travail en groupe : Construction d'un appareil transformant l'énergie

Les sports motorisés donnent lieu à des événements et des compétitions comme des courses d'automobiles, de motocyclettes, d'avions, de bateaux, et même de tondeuses. Les participants ne doivent pas nécessairement leur succès à leur forme physique, comme c'est le cas dans les sports plus traditionnels. En fait, leur compréhension de la transformation de l'énergie est tout aussi importante que leur forme physique.



Dans un moteur à combustion interne, l'essence et l'oxygène, dans lesquels de l'énergie chimique est emmagasinée, dégagent de l'énergie thermique (de la chaleur) après leur allumage. L'énergie thermique fait prendre de l'expansion aux gaz se trouvant dans les cylindres, ce qui applique de la pression sur les pistons, les déplaçant sur une certaine distance. Les pistons possèdent donc de l'énergie cinétique, qui est ensuite transférée aux diverses parties du véhicule.

Demandez aux élèves de concevoir et de construire un appareil qui transforme une forme d'énergie en une autre, puis d'en faire l'essai. Les élèves peuvent travailler en groupe de trois ou quatre. Vous pouvez indiquer à tous les groupes de construire le même appareil ou de fabriquer l'appareil de leur choix.

Voici deux exemples d'appareils pouvant être fabriqués. Les sites Web indiqués fournissent des instructions et la liste du matériel requis.

Voiture propulsée par une bande élastique :

<http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/schoolzone/essayez-cesto-automobile.cfm>

Voiture magnétique :

<http://www.sciencetech.technomuses.ca/francais/schoolzone/essayez-cesto-voiture-magnetique.cfm>



Étude approfondie : Des signaux électriques dans le corps humain (6^e et 7^e année)

Ce n'est pas uniquement dans les éclairs et les circuits qu'on trouve de l'énergie électrique : il y en a aussi dans le corps des membres du règne animal, comme les êtres humains.



Un groupe de cellules situées dans le cœur est responsable de la création des impulsions électriques qui maintiennent l'uniformité du rythme cardiaque. Il est possible de mesurer l'activité électrique du cœur à l'aide d'un appareil appelé *électrocardiographe* (ECG ou EKG).

Les élèves peuvent faire des recherches sur des sujets ayant trait à l'irrégularité du rythme cardiaque, tels les suivants :

- Stimulateur cardiaque : appareil médical envoyant des pulsations électriques au muscle cardiaque de manière à en régulariser les battements.
- Arythmie : terme général désignant les états où les pulsations électriques naturelles du cœur sont anormales, ce qui produit un rythme cardiaque anormal.
- Tachycardie : type d'arythmie consistant en un rythme cardiaque trop rapide.
- Bradycardie : type d'arythmie consistant en un rythme cardiaque trop lent.
- Électrocardiographe : appareil mesurant l'activité électrique du cœur.

Les élèves peuvent commencer leurs recherches sur le site Web se trouvant à l'adresse suivante :

http://www.fmcoeur.qc.ca/site/c.kpIQKVOxFoG/b.3669959/k.A5D3/Maladies_du_coeur_Arythmies_Sympt244mes_Diagnostic_Traitements.htm



Nom : _____

Relevé de l'énergie chimique absorbée

Activité 4.1. : Partie 1

	Déjeuner	Collation	Dîner	Collation	Souper
Lundi					
Mardi					
Mercredi					
Jeudi					
Vendredi					
Samedi					
Dimanche					



Nom : _____

Relevé de l'énergie chimique absorbée

Activité 4.1. : Partie 2

Pour chacun des aliments consommés pendant une même journée, remplissez une rangée du tableau ci-dessous.

Aliment	Nombre de grammes par portion (peut être approximatif)	Nombre de Calories par portion (renseignement fourni sur l'étiquette)	Nombre de Calories provenant de cet aliment (nombre de portions x nombre de Calories par portion)
Exemple : 2 barres de chocolat au caramel	56 g	273,28 Cal pour 56 g	(2 X 273,28 Cal) 556,56 Cal



Nom : _____

Les formes d'énergie

Activité 4.1. : Partie 3

Choisissez une technique employée dans votre sport préféré et analysez les formes d'énergie requises pour l'exécuter.

Exemple : Élan du frappeur, au baseball

- 1) Énergie chimique : Les aliments que le frappeur a consommés et l'oxygène qu'il a inhalé lui donnent l'énergie nécessaire pour jouer.
- 2) Énergie musculaire : Les muscles utilisent l'énergie fournie par les aliments pour déplacer le bâton derrière le frappeur, qui se tient sur le marbre, prêt à s'élancer.
- 3) Énergie potentielle : C'est l'énergie emmagasinée dans le bâton maintenu au-dessus de la hauteur à laquelle il entrera en contact avec la balle.
- 4) Énergie cinétique : C'est l'énergie du bâton en mouvement autour du corps du frappeur avant de frapper la balle.
- 5) Énergie sonore : C'est l'énergie produite par le contact entre le bâton et la balle.

À votre tour!

Sport : _____

Technique : _____

Forme d'énergie :

1) _____

2) _____

3) _____



Nom : _____

La transformation de l'énergie

Activité 4.2. : Partie 1

Formez une équipe de deux. L'un des membres de l'équipe doit tenir une balle de tennis à 2 mètres du sol et un ruban de mesure. Le « 0 » du ruban de mesure doit se trouver juste au-dessus du sol. Après que la balle a été lâchée, l'autre membre de l'équipe prend note de la hauteur du premier rebond.

Hauteur initiale :

Forme d'énergie présente avant la chute de la balle :

Forme d'énergie présente juste avant que la balle touche le sol :

Essai	Hauteur en mètres du premier rebond
1	
2	
3	
4	



Nom : _____

La transformation de l'énergie

Activité 4.2. : Partie 2

Formez une équipe de deux. L'un des membres de l'équipe doit tenir une balle de tennis à 2 mètres du sol et un ruban de mesure. Le « 0 » du ruban de mesure doit se trouver juste au-dessus du sol. Après que la balle a été lâchée, l'autre membre de l'équipe prend note de la hauteur du premier rebond. Répétez l'expérience en utilisant différents types de balles.

Essai	Type de balle	Hauteur du rebond en mètres
1		
2		
1		
2		
1		
2		
1		
2		



Nom : _____

La transformation de l'énergie

Activité 4.2. : Partie 3

Suivez les instructions ci-dessous pour calculer l'énergie potentielle et l'énergie cinétique d'une balle.

Pour effectuer vos calculs, vous devez connaître les données suivantes :

- Masse de la balle en kilogrammes
- Hauteur en mètres à laquelle la balle est lâchée
- Accélération des objets en chute libre due à la gravité = $9,8 \text{ m/s}^2$ (ne varie pas)
- Vitesse initiale de la balle = 0 m/s (la balle est au repos)

Énergie potentielle

Utilisez la formule ci-dessous pour calculer l'énergie potentielle :

$$\text{Énergie potentielle} = \text{masse} * \text{hauteur} * \text{accélération}$$

Énergie cinétique

Pour calculer l'énergie cinétique de la balle, vous devez d'abord calculer la vitesse que la balle atteint (vitesse finale) juste avant de toucher le sol. Voici comment :

$$\text{Vitesse finale} = \sqrt{(\text{vitesse initiale} * \text{vitesse initiale}) + 2(\text{accélération} * \text{hauteur})}$$

Étape 1 : Calculez les valeurs indiquées entre parenthèses.

a) Vitesse initiale x vitesse initiale = _____

b) Accélération x hauteur = _____ Multipliez cette valeur par 2 : _____



Étape 2 : Additionnez les deux valeurs obtenues à l'étape 1.

Étape 3 : À l'aide d'une calculatrice, trouvez la racine carrée de la valeur obtenue à l'étape 2.

Le résultat de l'étape 3 est la vitesse finale de la balle.
Pour calculer l'énergie cinétique, utilisez la formule suivante :

$$\text{Énergie cinétique} = \frac{1}{2} * \text{masse} * \text{vitesse finale} * \text{vitesse finale}$$

OU

$$\text{Énergie cinétique} = \frac{\text{masse} * \text{vitesse finale} * \text{vitesse finale}}{2}$$

Type de balle	Masse	Hauteur	Énergie potentielle	Vitesse finale	Énergie cinétique

Comparez l'énergie potentielle avant la chute à l'énergie cinétique à la fin de la chute. Que remarquez-vous?



Calculez l'énergie cinétique d'une balle au repos (la vitesse finale est égale à zéro, parce que la balle ne se déplace pas). Pour le faire, utilisez la formule suivante :

$$\text{Energie potentielle} = \text{masse} * \text{vitesse finale} * \text{vitesse finale}$$

Calculez l'énergie potentielle de la balle juste avant qu'elle touche le sol (la hauteur est égale à zéro). Pour le faire, utilisez la formule suivante :

$$\text{Energie potentielle} = \text{masse} * \text{hauteur} * \text{acceleration}$$

Dans le diagramme ci-dessous, inscrivez la quantité d'énergie potentielle et la quantité d'énergie cinétique à chaque phase de la chute. Utilisez les résultats que vous avez obtenus dans les exercices précédents.

